

最終処分場の高 pH 浸出水対策技術の検討

21T7-002 飯塚凜穂

指導教員：宮脇健太郎

1. 研究の背景

日本の最終処分場は廃棄物処理法に基づき、埋立終了後、公園や太陽光発電所などに跡地利用される。しかし、埋立終了後長期間経過後でも焼却残渣や鉍滓等の影響により、埋立層内の間隙水 pH が 11 以上を示す場合が多い。海面処分場における排出基準は pH5.0～9.0 であり、基準を満たすことができれば保有水を基準値以下になるまで維持管理を続けなければならないため、処分場の廃止が長期化してしまう。処理施設の廃止までの期間を短縮させることが重要である。

海面処分場の場合、内水ポンドと呼ばれる残留海面に保有水を集めて水質・水量の調整を行い、水処理施設で適切な処理を行った後に排水基準を満たした保有水を海域に放流している。

水処理には永続的に pH を基準以下に維持する手法の検討が必要であり、浸出水の pH を低減させる方法として、大気中の二酸化炭素による検討が行われている。

2. 研究の目的

大気中の二酸化炭素が水表面から解けることにより起こる炭酸中和を利用して処理施設の廃止までの期間を短縮させることが目的である。

今年度の研究では、海面最終処分場の内水ポンド水面を模擬したラボスケール実験を行うことで、水面からの二酸化炭素吸収量を把握し排水基準を達成するための条件を設定することを目的とした。

3. 実験方法

3-1 模擬内水ポンドにおける大気非接触条件下での中和実験

人工海水を 1/4 濃度とした溶液（ポンドが周辺と遮断され浸出水のみが長期に流入した状態）を模擬ポンド水、1/4 濃度海水を $\text{Ca}(\text{OH})_2$ で pH11

に調整した溶液を模擬浸出水とし、模擬内水ポンドにおける中和実験を行った。本実験では 3 つの条件（表 1）においてそれぞれ大気接触・大気非接触での実験を行った。測定項目は pH、EC、ORP、IC、Ca 濃度、Na 濃度、K 濃度、Mg 濃度とした。

表 1 実験条件

	容量 V(m ³)	表面積 A(m ²)	滞留時間 ΔT(日)	流入水量 (m ³ /日)	A/V*ΔT
①	0.005	0.0025	10	0.0005	5
②	0.01	0.0025	10	0.001	2.5
③	0.01	0.0025	5	0.002	1.25

3-2 現地調査

2024 年 9 月 27 日(金)、12 月 13 日(金)に尼崎沖埋立処分場の内水ポンド水質調査大阪湾広域臨海センター大阪湾フェニックスセンターが保有している尼崎沖埋立処分場内水ポンドの水質調査を行った。調査地点を内水ポンド内に 3 箇所(A,B,C)、旧原水槽、新原水槽下、マンホール A の 6 箇所とし、表層付近については 10cm 間隔で 0～3m を確認した。調査項目は pH、EC、ORP、水温、TDS、DO、Ca 濃度とした。

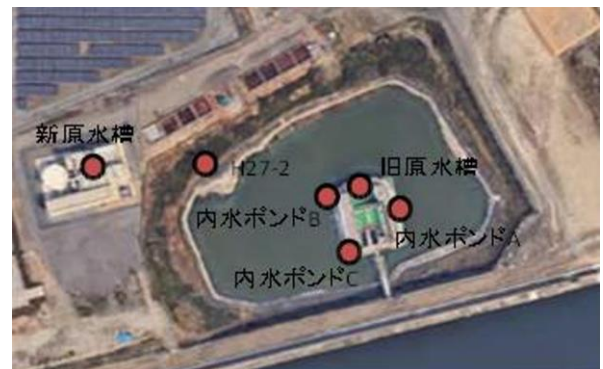


図 2 尼崎沖埋立処分場の内水ポンド調査地点

4. 実験結果及び考察

4-1 模擬内水ポンドにおける大気非接触条件下での中和実験

図 3 に条件①～③の大気接触条件・大気非接触

条件における pH の変化をまとめた。条件①と②では大気接触条件による pH の低減効果が確認できた。一方条件③では、pH 低減量が小さく、中和効果が十分に発揮されなかったと考えられる。また条件①では大気接触条件が基準値である pH9 を下回った。滞留時間が長く、容量が小さい条件ほど、大気中和効果が顕著に現れると考えられる。

図 4 は各条件の最終平衡 pH（①7～10 日目の平均値、②6～10 日目の平均値、③6～9 日目の平均値）を求め、横軸： $A/V \times \Delta T$ 、縦軸：最終平衡 pH でグラフを書き、近似線を入れたものである。近似式より $A/V \times \Delta T$ の値が 3.59 以上であれば、海面処分場の廃止に係る排出基準である pH5.0～9.0 を満たすことができると考えられる。

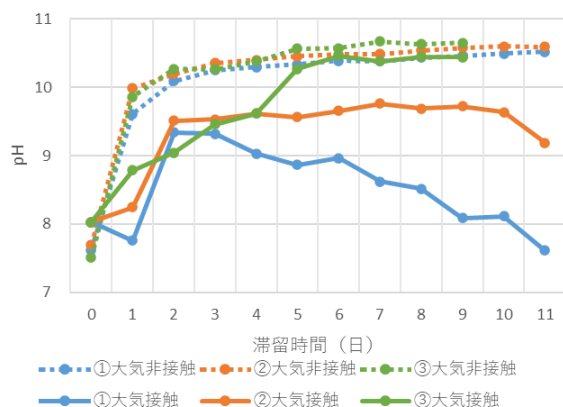


図 3 模擬ポンドの pH の変化

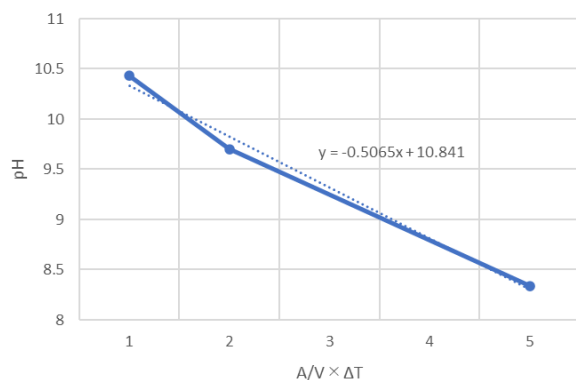


図 4 実験条件の値と平衡 pH

4-2 現地調査

図 5～7 より、どの地点でも水深 1.0m 付近で夏季には pH が一度高くなり、冬季には pH が急激に低くなっている。図 8 の地点 A の EC の変化

からも、1.0m 付近に表面層と別に層があることがわかる。

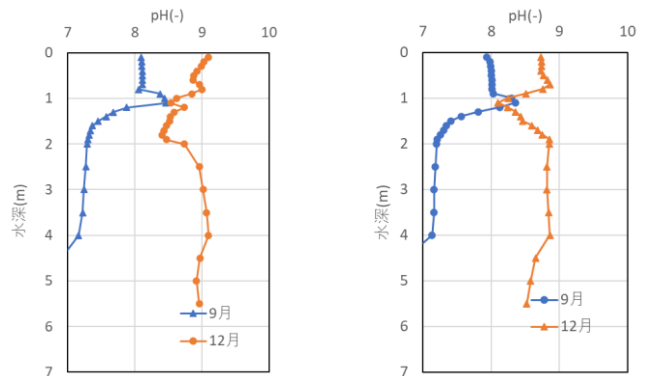


図 5 地点 A の pH 推移

図 6 地点 B の pH 推移

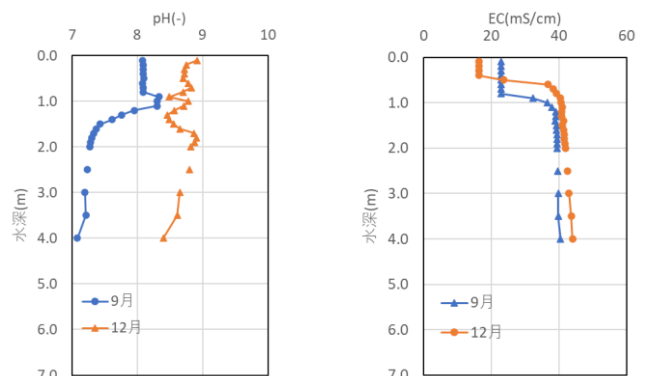


図 7 地点 C の pH 推移

図 8 地点 A の EC 推移

5. 今後の展望

本実験で行った実験結果をもとにさらに条件の検討を行い、放流水 pH の排出基準を受動的に達成する所要水面積の設定を目指す。

尼崎沖埋立処分場内水ポンドにおいても継続して水質調査を行う。

6. 参考文献

- (1)環境省 海面処分場廃止等に関する検討会：「海面最終処分場の廃止に関する技術情報集」（平成 26 年 12 月）<https://search.app/ZD44tBVEMkaYHywE7>
- (2)環境省 海面最終処分場の形質変更方法検討委員会：「海面最終処分場の廃止と跡地利用に関する技術情報集」（平成 31 年 3 月）<https://search.app/98YZ6Cj2YbLMqveW6>
- (3) 環境省 海面最終処分場の形質変更方法検討委員会：「海面最終処分場の廃止に関する基本的な考え方」（平成 31 年 3 月）<https://search.app/Z9u4CBjET3JosH8e6>